

# Resektiv-regenerative operative Kombinationstherapie mit Weichgewebeaugmentation bei fortgeschrittener Periimplantitis: Ein Fallbericht



Frank Schwarz, Prof. Dr. med. dent.<sup>1</sup>  
Gordon John, Dr. med. dent.<sup>2</sup>  
Narja Sahm, Dr. med. dent.<sup>2</sup>  
Jürgen Becker, Prof. Dr. med. dent.<sup>1</sup>

In diesem Fallbericht werden die klinischen Ergebnisse nach einer resektiv-regenerativen operativen Kombinationstherapie über drei Jahre vorgestellt. Behandelt wurde eine Patientin mit fortgeschrittener Periimplantitis, bei der ein operativer Eingriff mit begleitender Weichgewebeaugmentation und einer Kollagenmatrix vorgenommen wurde. Die Patientin wies einen dünnen mukosalen Biotyp auf. Nach Lappenabhebung an den bukkal und suprakrestal freigelegten Implantatanteilen wurde eine Implantoplastik durchgeführt. Anschließend erfolgte nach der Oberflächenkürettage eine Augmentation der intraossären Komponenten mit einem natürlichen Knochenmineral und einer nativen Kollagenmembran. Um das Weichgewebvolumen zu erhöhen und die transmukosale Heilung zu unterstützen, wurde eine Kollagenmatrix auf den Wundbereich aufgebracht. Im Lauf des dreijährigen Beobachtungszeitraums wurden folgende klinischen Parameter ermittelt: Blutung beim Sondieren (BOP), Sondierungstiefe (PD), Mukosarezession (MR), klinischer Attachmentlevel (CAL) und Breite der keratinisierten Mukosa (KM). Nach 36 Monaten hatte das chirurgische Kombinationsverfahren eine klinisch relevante Reduktion der mittleren BOP (100 %), PD ( $4,3 \pm 0,5$  mm) und des CAL ( $4,4 \pm 0,4$  mm) erreicht. Die Höhenmessung an der bukkalen Seite ergab nach 12 Monaten eine Zunahme der MR ( $-1,0 \pm 0,4$  mm) und eine Abnahme der KM ( $-1,3 \pm 0,5$  mm). Nach 24 Monaten hatten die Mukosahöhe und die Breite des keratinisierten Gewebes aber wieder zugenommen und erreichten nach 36 Monaten sogar nahezu die Ausgangswerte. Mit dem hier vorgestellten operativen Kombinationsverfahren wurde die fortgeschrittene Periimplantitis effektiv kontrolliert, ohne das ästhetische Langzeitergebnis zu gefährden. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2014; 34: 465–471.)

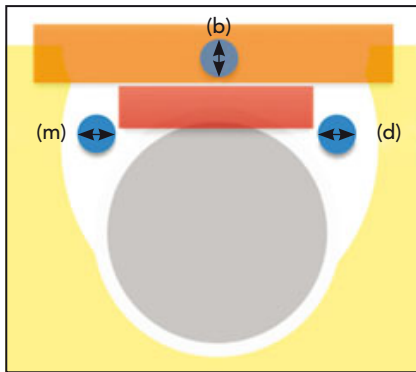
Die operative regenerative Behandlung der Periimplantitis mit verschiedenen Knochenersatzmaterialien und Autografts mit oder ohne eine Barrieremembran hat sich zur kurz- und langfristigen Kontrolle der Krankheitsprogression über einen Zeitraum von bis zu vier Jahren bewährt<sup>1–3</sup>. Trotz der klinischen und radiologischen Verbesserungen wurde jedoch auch festgestellt, dass die Lappenmobilisierung in diesen Bereichen oft zu Weichgeweberezessionen führte, die das ästhetische Endergebnis der Implantatbehandlung beeinträchtigen können<sup>4,5</sup>.

Diese Probleme verstärkten sich deutlich, wenn eine kombinierte operative Resektion und Regeneration durchgeführt wurde<sup>6</sup>. Es gibt einen derartigen Ansatz für das Management der fortgeschrittenen Periimplantitis: Er kombiniert eine Glättung der bukkal und suprakrestal exponierten Implantatanteile mit Rotationsbohrern (d. h. Implantoplastik) mit dem Einbringen von natürlichem Knochenmineral (NBM) und einer nativen Kollagenmembran (CM) in den intraossären Defekt<sup>6,7</sup>. Zur Überwindung der oben erwähnten klinischen Einschränkungen hat es sich mittlerweile bewährt, den postoperativen Weichgewebeumbau und die Schrumpfung der periimplantären Mukosa durch eine begleitende Weichgewebeaugmentation mit ei-

<sup>1</sup> Professor, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland.

<sup>2</sup> Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland.

Korrespondenz an: Prof. Dr. Frank Schwarz, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie, Westdeutsche Kieferklinik, Heinrich-Heine-Universität, 40225 Düsseldorf, Deutschland. Fax: +49 211 1713542, E-Mail: Frank.Schwarz@med.uni-duesseldorf.de



**Abb. 1** Intraoperative Beurteilung der Eigenschaften des Klasse-I-Defekts. Intraossäre Komponente = blaue Kreise, zirkumferenzielle Komponente = Pfeile, m = mesiale Seite, d = distale Seite, b = bukkale Seite. Das rote Rechteck markiert den Oberflächbereich, an dem die Implantoplastik erfolgte. Die orangefarbenen Rechtecke entsprechen der Position der Kollagenmatrix.

nem subepithelialen Bindegewebs-  
transplantat (SCTG) auszugleichen<sup>8</sup>.  
Allerdings ist das Trap-Door-Verfahren,  
das häufig zur SCTG-Entnahme  
aus dem Gaumen verwendet wird,  
technisch anspruchsvoll und geht mit  
intraoperativen Risiken sowie post-  
operativen Beschwerden einher<sup>9</sup>.  
Eine vor Kurzem eingeführte resorbier-  
bare porcine Kollagenmatrix soll  
physikochemische Eigenschaften  
besitzen, sodass sie als Ersatz für ein  
SCTG verwendet werden und zu einer  
vergleichbaren Volumenzunahme  
wie mit einem SCTG führen kann<sup>10-12</sup>.  
Ihre Effizienz bei der Behandlung einer  
Periimplantitis ist jedoch bisher  
unbekannt.

In der hier vorgestellten Studie  
wurde über drei Jahre das Ergebnis  
einer resektiv-regenerativen operativen  
Kombinationstherapie mit begleitender  
Weichgewebebeaugmenta-  
tion und einer resorbierbaren porcinen  
Kollagenmatrix beobachtet, die für die  
Behandlung einer fortgeschrittenen  
Periimplantitis angewandt wurde.

## Material und Methode

### Patientin

Eine 66-jährige teilbezahnte, nicht  
rauchende Patientin litt unter einer  
fortgeschrittenen Periimplantitis an  
einem Implantat in der Position des  
unteren rechten zweiten Prämolaren  
(Stegkonstruktion) und wurde zur  
Behandlung an die Poliklinik für zahn-  
ärztliche Chirurgie, Heinrich-Heine-  
Universität, Düsseldorf, Deutschland,  
überwiesen.

Die klinische Knochenondierung  
mit einer Parodontalsonde (PCP 12,  
Hu-Friedy) ergab eine bukkale De-  
hiszenz und eine semizirkuläre Kno-  
chenresorption bis zur Mitte des Im-  
plantatkörpers (Klasse-I-Defekt)<sup>13</sup> mit  
einer Sondierungstiefe von > 6 mm.  
Radiologisch fand sich eine intraos-  
säure Komponente von 3,7 mm und  
eine suprakrestale Komponente von  
etwa 1 mm an der distalen Seite  
(Abb. 1).

Die Patientin erfüllte die folgen-  
den Einschlusskriterien und war da-  
her eine geeignete Kandidatin für die  
resektiv-regenerative operative Kom-  
binationstherapie: (1) keine Implan-  
tatomobilität, (2) Vorhandensein von  
mindestens 2 mm keratinisierter peri-  
implantärer Mukosa für eine leichtere  
Rotation des Mukoperiostlappens in  
die augmentierten Bereiche, (3) eine  
behandelte chronische Parodontitis  
und einen guten parodontalen Pfl-  
gezustand, (4) eine gute Mundhygie-  
ne (Plaque-Index<sup>15</sup> < 1) und (5) keine  
systemischen Krankheiten, die sich  
negativ auf das Behandlungsergeb-  
nis auswirken könnten (z. B. Diabetes,  
Osteoporose oder Bisphosphonat-  
einnahme).

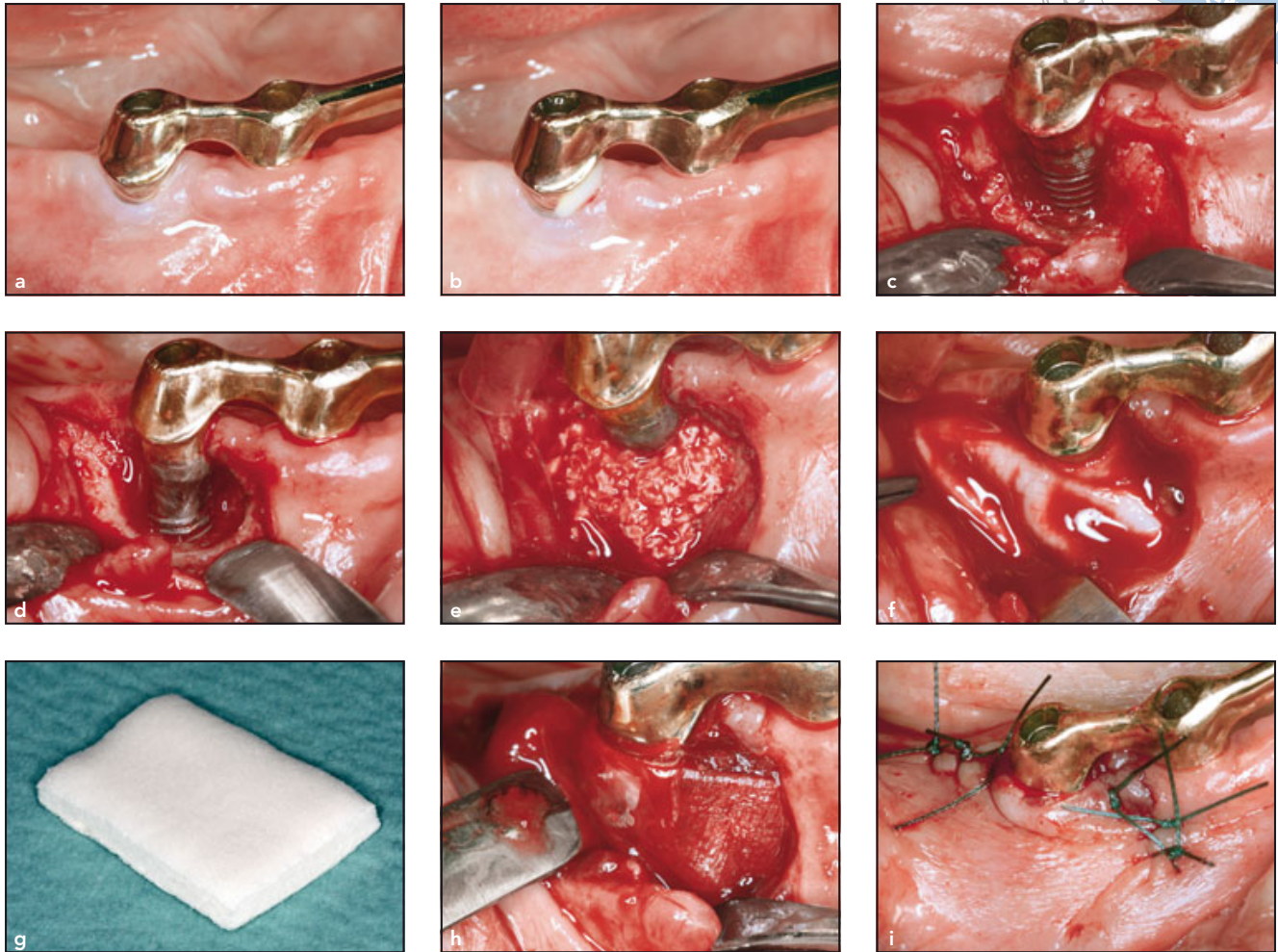
Vor der Teilnahme wurde die Pa-  
tientin ausführlich über das geplan-  
te Vorgehen aufgeklärt und gab  
schriftlich ihre Einwilligung.

### Chirurgisches Vorgehen

Um präoperativ die Entzündungszei-  
chen (Eiterbildung)<sup>16</sup> (Abb. 2a und b)  
zu reduzieren, erfolgte eine einmali-  
ge, nicht operative Kombinationsthe-  
rapie mit einem Er:YAG-Laser (Elex-  
xion Delos, Elexxion). Zwei Wochen  
später folgte die operative Kombina-  
tionsbehandlung unter Lokalanästhe-  
sie<sup>6,7</sup>. Nach der Mobilisierung eines  
Vollschichtlappens im bukkalen Be-  
reich (Abb. 2c) und dem sorgfältigen  
Entfernen von Granulationsgewebe  
aus dem Defekt und von der Implan-  
tatoberfläche mit Kunststoffküretten  
(Straumann Dental Implant System)  
wurde die gesamte bukkal (Klasse I)  
und suprakrestal (Klasse II) exponier-  
te bzw. gefährdete Implantatfläche  
unter reichlicher Spülung mit steriler  
Kochsalzlösung mit Diamantbohrern  
(ZR Diamonds, Gebr. Brasseler) und  
Bimssteinen geebnet und geglättet  
(Abb. 2d).

Die Kürettage bzw. die Dekon-  
tamination der übrigen, unverän-  
derten Implantatflächen zum inter-  
proximalen Knochen hin wurde mit  
Kunststoffküretten und Wattekugeln  
(Straumann Dental Implant System),  
die mit steriler Kochsalzlösung ge-  
tränkt waren, vorgenommen. Diese  
semizirkumferenziellen intraossären  
Defektanteile wurden gleichmäßig  
mit NBM (BioOss-Spongiosagra-  
nulat, Partikelgröße 0,25 bis 1 mm,  
Geistlich) aufgefüllt. Durch eine leich-  
te Überaugmentaion breitete sich  
das natürliche Knochenmineral bis  
in den bukkalen Defektbereich aus  
(Abb. 2e). Die Kollagenmembran war  
etwas zu groß und überragte die De-  
fektträger um 2 bis 3 mm. Sie wurde  
in zwei Schichten aufgelegt (BioGide,  
Geistlich; Abb. 2f).

Die native Kollagenmatrix (Mu-  
kograft [MG] Geistlich) wurde zuge-  
schnitten und ohne zusätzliche Fixie-  
rung auf den bukkalen Defektanteil  
und die Kollagenmembran aufge-  
bracht (Abb. 2g und h). Anschließend



**Abb. 2** Resektiv-regenerative operative Kombinationstherapie. (a) Initiale klinische Untersuchung. (b) Vorsichtige klinische Sondierung mit BOP und Eiteraustritt. (c) Nach der Lappenmobilisation zeigt sich ein Klasse-I-Defekt, der distobukkal eine kleine suprakrestale Komponente (etwa 1 mm) aufweist. (d) Implantoplastik zur Glättung der bukkal exponierten Implantatflächen ohne Knochenabstützung. Dabei wurden alle Titanablagerungen sorgfältig entfernt. (e) Nach Kürettage bzw. Dekontamination der unveränderten Implantatflächen wurden die semizirkumferenziellen intraossären Defektanteile gleichmäßig mit NBM aufgefüllt. Wegen der leichten Überaugmentation gelangte das Material auch in den bukkalen Defektbereich. (f) Abdeckung der bukkalen und krestalen Anteile mit einer doppelten Kollagenmembran. (g) Der spongiöse Anteil der dreidimensionalen Kollagenmatrix war gegenüber der Kollagenmembran exponiert. (h) Anpassung der Matrix an der Bukkalseite ohne Fixierung. (i) Repositionierung des Mukoperiostlappens, um die transmukosale Heilung zu unterstützen.

wurde der Lappen zurückgelegt und mit vertikalen und horizontalen Matratzennähten sowie Schlingennähten (Resorba) fixiert (Abb. 2i). Die Patientin erhielt eine Stunde präoperativ sowie postoperativ für fünf Tage Antibiotika (Penicillin), um die transmukosale Heilung zu begünstigen. Alle Behandlungsschritte wurden von einem erfahrenen Operateur (FS) durchgeführt.

#### Klinische Messungen

Folgende klinischen Parameter wurden unmittelbar präoperativ (Ausgangswerte) sowie nach sechs, 12, 24 und 36 Monaten mit einer Parodontalsonde (PCP 12) erhoben: (1) Plaque-Index (PI)<sup>15</sup>, (2) Blutung beim Sondieren (BOP), (3) Sondierungstiefe (PD), gemessen vom Mukosasaum bis zum Taschenboden,

(4) Mukosarezession (MR), gemessen von der Implantatschulter (IS) bis zum Mukosasaum, (5) klinisches Attachment (CAL), gemessen von der IS bis zum Taschenboden und (6) Breite der keratinisierten Mukosa (KM). Die Messwerte für PD, MR, CAL und KM wurden von einem zuvor kalibrierten Untersucher (NS) auf den nächsten Millimeter genau dokumentiert (NS).



Tabelle 1	Klinische Parameter (Mittelwert ± Standardabweichung)				
	Ausgangswert	6 Mon.	12 Mon.	24 Mon.	36 Mon.
PI	0	0	0	0	0
BOP	100	33.3	17.0	0	0
PD (mm)	7,2 ± 0,4	2,8 ± 0,4	2,7 ± 0,5	2,7 ± 0,5	2,8 ± 0,45
MR (mm)	0,1 ± 0,2	0,1 ± 0,2	0,7 ± 0,6	0,2 ± 0,2	0,0 ± 0,0
CAL (mm)	7,3 ± 0,4	2,9 ± 0,4	3,3 ± 0,8	2,8 ± 0,6	2,8 ± 0,4

PI = Plaque-Index, BOP = Blutung beim Sondieren, PD = Sondierungstiefe, MR = Mukosarezession, CAL = klinisches Attachment. Die Messungen erfolgten an 6 Punkten.

Tabelle 2	Mukosarezession und Breite der keratinisierten Mukosa an drei bukkalen Messpunkten (Mittelwert ± Standardabweichung)				
	Ausgangswert	6 Mon.	12 Mon.	24 Mon.	36 Mon.
MR (mm)	0,2 ± 0,2	0,2 ± 0,2	1,2 ± 0,2	0,3 ± 0,2	0,0 ± 0,0
KM (mm)	3,0 ± 0,0	3,3 ± 0,5	1,7 ± 0,5	2,7 ± 0,5	3,0 ± 0,8

MR = Mukosarezession, KM = Breite der keratinisierten Mukosa.

### Postoperative Behandlung

Postoperativ spülte die Patientin den Mund zwei Wochen lang zweimal täglich mit 0,2 % Chlorhexidindigluconatlösung (Corsodyl, GlaxoSmith-Kline). Die Fäden wurden 10 Tage postoperativ entfernt. Außerdem erfolgte einen, drei, sechs, 12, 18, 24, 30 und 36 Monate nach der Operation eine supragingivale professionelle Reinigung des Implantats und der Zähne zur Unterstützung der Mundhygiene.

### Ergebnisse

Die postoperative Wundheilung verlief allgemein komplikationslos (d. h. ohne allergische Reaktionen, Abszesse oder Infektionen). Es kam weder zu einer Lappendehiszenz noch zur vorzeitigen Exposition der Kollagenmatrix, -membran oder NBM. Wegen einer Fraktur musste die Stegkonstruktion 15 Monate nach der Opera-

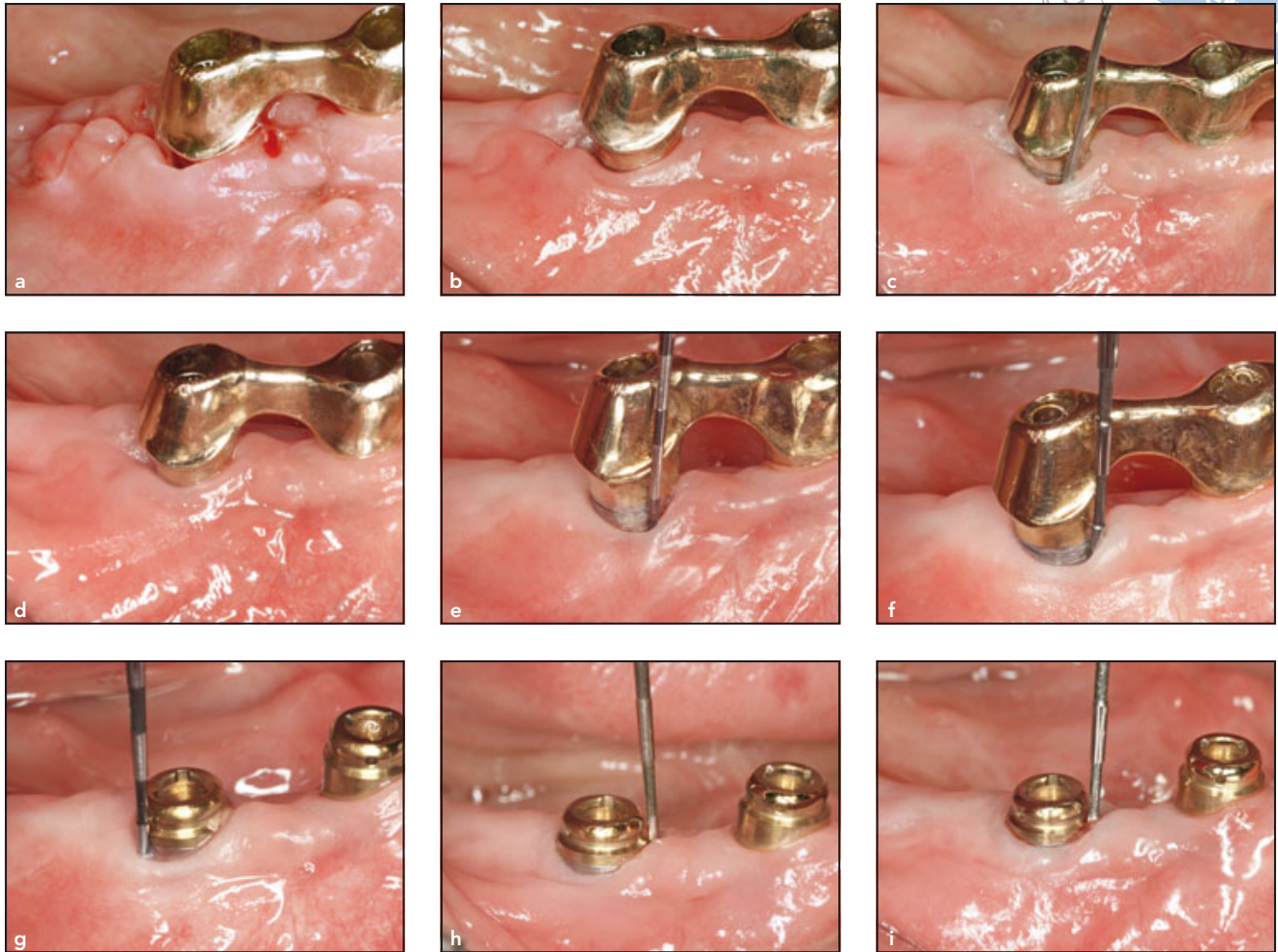
tion durch ein Locator-System ersetzt werden. Die Messwerte der klinischen Parameter sechs, 12, 24 und 36 Monate nach der Operation sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Aufgrund der postoperativen Behandlung war der Plaque-Index während des gesamten Beobachtungszeitraums von 36 Monaten niedrig. Nach sechs Monaten zeigte sich klinisch eine relevante Reduktion der BOP, die sich nach 12 und 24 Monaten weiter verbesserte, sodass Blutungen und Eiteraustritt vollständig fehlten. Auch nach 36 Monaten waren die periimplantären Gewebe gesund (Tabelle 1). Die mittleren PD-Werte waren nach sechs Monaten ebenfalls deutlich gesunken und blieben im weiteren Verlauf stabil. Während die mittleren MR-Werte in den ersten sechs Monaten postoperativ nahezu unverändert blieben (Abb. 3a bis d), hatte die Mukosahöhe nach 12 Monaten deutlich um 0,6 mm abgenommen (Abb. 3e). Wegen des „creeping Attachments“ sanken die mittleren

MR-Werte zwischen dem 12. und dem 24. Monat (Abb. 3f bis h), sodass nach 36 Monaten sogar eine leichte Gewebezunahme von 0,1 mm zu beobachten war (Abb. 3i). Dem entsprechend waren die mittleren CAL-Werte nach sechs Monaten deutlich reduziert, nahmen nach 12 Monaten leicht zu und besserten sich nach 24 Monaten, sodass nach 36 Monaten stabile Werte erreicht wurden (Tabelle 1). Tabelle 2 fasst die Ergebnisse einer Site-Level-Analyse der mittleren MR- und KM-Werte auf den Bukkalseiten zusammen. Die Abnahme der Mukosahöhe 12 Monate postoperativ ging mit einer deutlichen Abnahme der mittleren KM-Werte einher (Abb. 3e). Nach 24 Monaten nahmen die Breite der KM jedoch ebenso wie die mittleren MR-Werte zu, womit sie nach 36 Monaten wieder ihre Ausgangswerte erreichten (Abb. 3h und i, Tabelle 2). Da klinisch der Verdacht auf eine erneute Infektion bestand (positive BOP), wurden nach sechs und 12 Monaten nicht standardisierte Röntgenaufnahmen angefertigt<sup>17</sup>. Die Auswertung dieser Bilder zeigte eine deutliche Abnahme der Transluzenz im früheren Defektbereich, die auch nach 36 Monaten stabil war (Abb. 4).

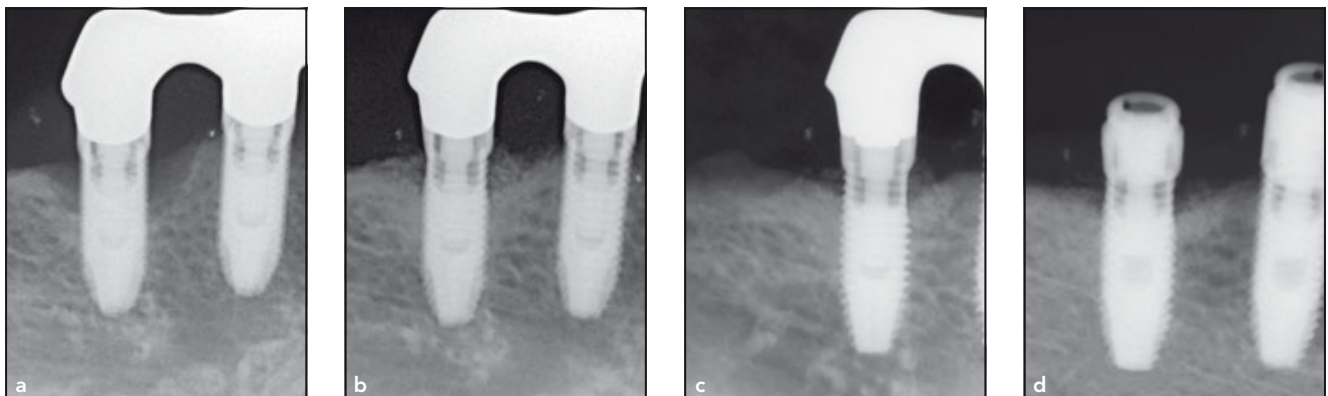
### Diskussion

In diesem Fallbericht wird über drei Jahre der klinische Verlauf nach einer resektiv-regenerativen operativen Kombinationstherapie mit Weichgewebeaugmentation und einem Mukograft bei fortgeschrittener Periimplantitis dargestellt.

Nach einer Heilungszeit von 36 Monaten führte dieses Operationsverfahren zu einer klinisch relevanten Verbesserung fast aller untersuchten Parameter. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass das Verfahren zur Oberflächenkürettage und zur Dekontamination



**Abb. 3** Heilungsverlauf über 36 Monate. (a) Unmittelbar nach dem Entfernen der Fäden nach 10 Tagen. (b) Komplikationslose Wundheilung nach 4 Wochen. (c) Die Sonde zeigt, dass der koronale Anteil der Mukosa nach 4 Monaten von der Implantatoberfläche abgelöst ist. (d) Die vorsichtige Taschensondierung nach 6 Monaten erbringt gesunde periimplantäre Weichgewebe. Punktblutungen fanden sich nur auf der lingualen Seite. Die Mukosahöhe war unverändert. (e) Deutliche Reduktion der Mukosahöhe nach 12 Monaten mit reduzierter KM. (f) Gesunde periimplantäre Weichgewebe nach 14 Monaten. (g) Creeping Attachment und Wiederanstieg der KM nach 18 Monaten. (h) Weitere Besserung der KM mit zunehmender Gewebehöhe nach 24 Monaten. (i) Gesunde periimplantäre Weichgewebe nach 36 Monaten. Höhe, Breite und Dicke der keratinisierten Mukosa entsprachen in etwa den Ausgangswerten oder hatten sich sogar verbessert.



**Abb. 4** Radiologisch zeigte sich eine Abnahme der Transluzenz im Defektbereich. (a) Ausgangswert, (b) nach 6 Monaten, (c) nach 12 Monaten und (d) nach 36 Monaten.

(Kunststoffküretten, Wattekugeln und sterile Kochsalzlösung) klinisch nachgewiesenermaßen ebenso effektiv ist wie der Einsatz eines Er:YAG-Lasers<sup>6,7</sup> und die Reosseointegration im intraossären Defekt förderte<sup>18</sup>.

Die mittleren Veränderungen von BOP, PD und CAL nach sechs, 12 und 24 Monaten waren vergleichbar oder sogar besser als bei derselben Kombinationsoperation ohne Kollagenmatrix<sup>6,7</sup>. Die mittlere BOP hatte nach sechs Monaten um  $55,0 \pm 31,1$  % abgenommen und nach 12 Monaten um  $60,1 \pm 26,6$  %, die mittlere PD nach sechs Monaten um  $2,4 \pm 1,5$  mm sowie nach 12 Monaten um  $2,0 \pm 1,6$  mm und der mittlere CAL nach sechs Monaten um  $2,2 \pm 1,1$  mm sowie nach 12 Monaten um  $1,5 \pm 1,6$  mm. Diese Veränderungen gegenüber dem Ausgangswert waren statistisch signifikant und gingen mit einer radiologisch nachweisbaren knöchernen Füllung des intraossären Defektanteils einher<sup>6,7</sup>. Nach 24 Monaten waren diese Unterschiede jedoch weniger stark ausgeprägt (BOP:  $54,9 \pm 30,3$  %, PD:  $1,5 \pm 2,0$  mm, CAL:  $1,2 \pm 2,2$  mm) und erreichten keine statistische Signifikanz<sup>7</sup>. Im Gegensatz dazu war die klinische Verbesserung von BOP, PD und CAL, die in dieser Studie beobachtet wurde, über mindestens 36 Monate stabil. Das hier vorgestellte Operationsverfahren führte nach 12 Monaten zu einer deutlichen Zunahme der mittleren MR-Werte. Nach dem 12. und bis zum 24. Monat gab es einen Gewinn der Mukosahöhe, sodass nach 36 Monaten der Ausgangswert fast wieder erreicht war. Inwiefern die Fraktur und der anschließende Austausch der Stegkonstruktion durch ein Locator-System die Zunahme der mittleren MR-Werte nach 12 Monaten beeinflusst hat, lässt sich leider nicht abschätzen. Da die Fraktur jedoch erst 15 Monate postoperativ auftrat, dürften die beobachteten Veränderungen überwie-

gend eine Folge der Umbauprozesse der periimplantären Weich- und Hartgewebe sein.

Zu beobachten war, dass eine regenerative Operation der mittelschweren bis fortgeschrittenen Periimplantitis zu einer signifikanten Zunahme der mittleren MR führte. Dies passt zu den Ergebnissen anderer Studien mit nanokristallinem Hydroxylapatit (NHA) ( $-0,3 \pm 0,2$  mm nach sechs Monaten), mit NBM plus Kollagenmembran ( $-0,3 \pm 0,2$  mm nach sechs Monaten)<sup>5</sup> oder mit einem Xenograft aus Algen mit einer resorbierbaren synthetischen Membran (tiefster Defekt:  $-1,28 \pm 1,51$  mm nach 12 Monaten) oder ohne diese Membran (tiefster Defekt:  $-1,61 \pm 1,61$  mm nach 12 Monaten)<sup>4</sup>. Im Gegensatz zu den hier vorgestellten Daten nahmen die Veränderungen der mittleren MR-Werte in diesen Studien jedoch im Laufe der Zeit leicht zu (NHA:  $-0,4 \pm 0,2$  mm nach 12 Monaten,  $-0,5 \pm 0,5$  mm nach 24 Monaten,  $-0,5 \pm 0,4$  mm nach 36 Monaten; NBM plus Kollagenmembran:  $-0,3 \pm 0,4$  mm nach 12 Monaten,  $-0,4 \pm 0,4$  mm nach 24 Monaten,  $-0,5 \pm 0,3$  mm nach 36 Monaten)<sup>3,19</sup>. Ähnliche Ergebnisse werden auch für die resektiv-regenerative operative Kombinationstherapie der fortgeschrittenen Periimplantitis ohne Weichgewebeaugmentation beschrieben. Dabei wurde eine statistisch signifikante Zunahme der mittleren MR-Werte nach sechs ( $-0,2 \pm 0,3$  mm), 12 ( $-0,5 \pm 0,4$  mm) und 24 Monaten ( $-0,3 \pm 0,6$  mm) erreicht<sup>6,7</sup>. Aus klinischer Sicht muss bedacht werden, dass selbst eine geringfügige Exposition des Titanhalses das ästhetische Ergebnis weitgehend beeinträchtigt und daher von den Patienten, insbesondere im ästhetischen Bereich, eher ungerne gesehen wird.

Aktuelle Daten einer prospektiven Fallserie zeigen, dass die Weichgewebeaugmentation mit einem SCTG die Weichgewebeveränderungen ausgleicht und im Verlauf der ersten

sechs Monate sogar zu einer leichten Zunahme der mittleren Mukosahöhe auf der Bukkalseite ( $0,07 \pm 0,5$  mm) führen kann<sup>8</sup>. Die hier vorgestellten Daten belegen jedoch, dass die Weichgewebeveränderungen sechs bis 12 Monate postoperativ am ausgeprägtesten sind, sodass die Langzeitstabilität dieser Ergebnisse zurückhaltend betrachtet werden sollte.

Bei der weiteren Evaluation der hier vorgestellten Site-Level-Analyse fiel ferner auf, dass die Veränderungen der mittleren MR-Werte auf den Bukkalseiten direkt mit den Veränderungen der mittleren KM-Werte korrelierten. In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen werden, dass die Dicke der periimplantären Weichgewebe und der KM in aktuellen präklinischen und klinischen Studien erfolgreich mit einer Kollagenmatrix augmentiert wurde<sup>20,21</sup>. Die Gewebedicke nahm in einem Hundemodell nach 12 Wochen zu, und bereits nach sechs Monaten zeigte sich ein signifikanter Anstieg der KM (von  $2,2 \pm 3,3$  mm auf  $5,1 \pm 2,5$  mm)<sup>20,21</sup>. Obwohl sich diese präklinischen und klinischen Daten nicht direkt auf die Defekte der Periimplantitis übertragen lassen, belegen die hier vorgestellten klinischen Beobachtungen zumindest eine ungestörte Integration der Kollagenmatrix, die wiederum durch die transmembranösen angiogenen Eigenschaften der Kollagenmembran unterstützt worden sein dürfte.

## Schlussfolgerungen

In den Grenzen des hier vorgestellten Fallberichts kann festgestellt werden, dass die vorgestellte resektiv-regenerative operative Kombinationstherapie ein effektives Verfahren ist, mit dem eine fortgeschrittene Periimplantitis ohne Beeinträchtigung des ästhetischen Langzeitergebnisses behandelt werden kann.



## Interessenerklärung

Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an. Aber: Die Studienmaterialien wurden freundlicherweise von Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Schweiz, bereitgestellt.

## Literatur

1. Aghazadeh A, Rutger Persson G, Renvert S. A single-centre randomized controlled clinical trial on the adjunct treatment of intra-bony defects with autogenous bone or a xenograft: Results after 12 months. *J Clin Periodontol* 2012;39:666–673.
2. Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Persson GR, Renvert S. Long-term stability of surgical bone regenerative procedures of peri-implantitis lesions in a prospective case-control study over 3 years. *J Clin Periodontol* 2011;38:590–597.
3. Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: A four-year clinical follow-up report. *J Clin Periodontol* 2009;36:807–814.
4. Roos-Jansaker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: A prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2007;34:625–632.
5. Schwarz F, Bieling K, Latz T, Nuesry E, Becker J. Healing of intrabony peri-implantitis defects following application of a nanocrystalline hydroxyapatite (Ostim) or a bovine-derived xenograft (Bio-Oss) in combination with a collagen membrane (Bio-Gide). A case series. *J Clin Periodontol* 2006;33:491–499.
6. Schwarz F, Sahm N, Iglhaut G, Becker J. Impact of the method of surface debridement and decontamination on the clinical outcome following combined surgical therapy of peri-implantitis: A randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2011;38:276–284.
7. Schwarz F, John G, Mainusch S, Sahm N, Becker J. Combined surgical therapy of peri-implantitis evaluating two methods of surface debridement and decontamination. A two-year clinical follow up report. *J Clin Periodontol* 2012;39:789–797.
8. Schwarz F, Sahm N, Becker J. Combined surgical therapy of advanced peri-implantitis lesions with concomitant soft tissue volume augmentation. A prospective case series. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25:132–136.
9. Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: A systematic review. *J Clin Periodontol* 2002;29(suppl 3):178–194.
10. Thoma DS, Hammerle CH, Cochran DL, et al. Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices in the dog mandible: A histological analysis. *J Clin Periodontol* 2011;38:1063–1070.
11. Thoma DS, Sancho-Puchades M, Ettlin DA, Hämmerle CH, Jung RE. Impact of a collagen matrix on early healing, aesthetics and patient morbidity in oral mucosal wounds: A randomized study in humans. *J Clin Periodontol* 2012;39:157–165.
12. Thoma DS, Villar CC, Cochran DL, Hämmerle CH, Jung RE. Tissue integration of collagen-based matrices: An experimental study in mice. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1333–1339.
13. Schwarz F, Herten M, Sager M, Bieling K, Sculean A, Becker J. Comparison of naturally occurring and ligature-induced peri-implantitis bone defects in humans and dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:161–170.
14. Schwarz F, Sahm N, Schwarz K, Becker J. Impact of defect configuration on the clinical outcome following surgical regenerative therapy of peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2010;37:449–455.
15. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index systems. *J Periodontol* 1967;38(suppl):610–616.
16. Klinge B, Meyle J. Peri-implant tissue destruction. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(suppl 6):108–110.
17. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35:282–285.
18. Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J. Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol* 2008;35:80–87.
19. Lorenzo R, Garcia V, Orsini M, Martin C, Sanz M. Clinical efficacy of a xenogeneic collagen matrix in augmenting keratinized mucosa around implants: A randomized controlled prospective clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:316–324.
20. Schwarz F, Mihatovic I, Shirakata Y, Becker J, Bosshardt D, Sculean A. Treatment of soft tissue recessions at titanium implants using a resorbable collagen matrix. A pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25:110–115.
21. Schwarz F, Rothamel D, Herten M, et al. Immunohistochemical characterization of guided bone regeneration at a dehiscence-type defect using different barrier membranes: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:402–415.